صيغة التضاعف: نعرف فيما يلي زمن التضاعف على أنه زمن اللازم الذي تتطلبه كمية ما ولتكن $y(t)$ لكي تتضاعف. أي ما هي قيمة t التي يكون من أجلها $y(t) = 2y_0$.

نرمز لزمن التضاعف t_D بالتعويض في الصيغة

$$2y_0 = y_0 e^{\lambda t} \Rightarrow 2 = e^{\lambda t} \Rightarrow \ln 2 = \lambda t \Rightarrow \boxed{t = \frac{\ln 2}{\lambda}}$$

وهو زمن التضاعف

وهذا يفيد بمعرفة متى يتضاعف عدد السكان أو متى تتضاعف الكمية المدروسة.

<u>مثال</u>: يزداد عدد سكان مدينة ما بمعدل نمو 3% والمطلوب:

أوجد زمن تضاعف سكان هذه المدينة.

$$t = \frac{\ln 2}{0{,}03} = 23{,}10 \text{ سنة}$$

نموذج التناقص الأسي (الانحلال الإشعاعي) أو التلاشي الإشعاعي:

تتألف المادة المشعة من ذرات تخضع التغيير كل ذرة تصدر ذرات صغيرة تتغير من شكل إلى آخر ندعو هذه العملية بالتلاشي الإشعاعي.

من أجل أي ذرة يصعب أن نتنبأ متى يحدث هذا الانبعاث الإشعاعي، فإذا كان لدينا ذرات عديدة فإن جزءاً منها وليكن K سيخضع لهذا التلاشي خلال فترة زمنية محددة (هذا الجزء كان يعتمد على المادة)

يعرف $y(t)$ على أنه كمية النشاط الإشعاعي المتبقي في الزمن t

في عملية التلاشي الإشعاعي نرى أن التلاشي الإشعاعي تتناقص باستمرار أي أن $\frac{dy}{dt}$

المعادلة ~~[illegible]~~ تصف التلاشي الإشعاعي لمادة ما. وهذا النموذج $\frac{dy}{dt} = -ky$ تناقص

الرياضي للتلاشي الإشعاعي يعطي الحل التحليلي كما وجدنا سابقاً.

$$\frac{dy}{dt} = -ky \Rightarrow \frac{dy}{y} = -k\,dt \Rightarrow \ln\frac{y}{c} = e^{-kt}$$

بنزع اللوغاريتمات

$$y = C e^{-kt} \Rightarrow y = y_0 e^{-kt}$$

من أجل $t = 0$ نجد أن $C = y_0$

تعريف: ~~[illegible]~~

لنفرض أننا أعطينا عملية التلاشي الأسي ونريد الزمن اللازم الذي تتطلبه المادة ليبقى منها نصف الكمية الأصلية، رياضياً لدينا ما يلي:

$\frac{1}{2}y_0 = y_0 e^{[illegible]kt} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{[illegible]kt} \Rightarrow [illegible]kt = \ln(\frac{1}{2}) \Rightarrow t = \frac{+\ln(2)}{k}$

مثال: أثناء تنقيب الأثري اكتشفت قطعة من الجلد لرقيق تبين أنها تحتوي على 74% نشاط إشعاعي للكربون C^{14} والمطلوب: قدر عمر هذه القطعة من الجلد لرقيق مع العلم أن فترة عمر النصف ~~[illegible]~~ التقريبية للكربون هي 5568 سنة

الحل: $y = y_0 e^{-kt}$

$\frac{1}{2}y_0 = y_0 e^{-kt} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-kt} \Rightarrow \ln(\frac{1}{2}) = -kt \Rightarrow$

$-\ln 2 = -kt \Rightarrow t = \frac{\ln 2}{k}$

$k = \frac{\ln 2}{t} = \frac{\ln 2}{5568} = 0,0001$

$\frac{74}{100} = e^{-0,0001.t} \Rightarrow \ln(0,74) = -0,0001.t$

$\Rightarrow t = \frac{-\ln(0,74)}{0,0001} = 3.011$

تعريف المتغيرات

ادخال المتغيرات

وجود شرط

حساب العلاقة

مخرجات

مسائل برامج MATLAB

```
solve(3*x^2 + 2*x + 1)
```

تكامل ← `Int(x)` $\frac{1}{2}x^2$

تفاضل ← `diff`

```
syms t y
t= input ('t')
if t>0
  y = exp(-2*t)
  end
```

(فراغ بين t و y)

لتعريف المتغيرات نكتب الأمر syms

ادخال المتغيرات

في الشرط | اشارة ≠ = ~

فقط | يساوي يساوي = = ==